

регіонами України. Дослідження має практичний характер так, як ґрунтується на реальних даних. Наукова новизна полягає у подальшому вдосконаленні тематики інноваційного забезпечення інноваційної діяльності. Для підвищення ефективності інноваційної складової у інвестиційній діяльності потрібно проводити глибокі структурні зміни у промисловості України для активізації інвестиційно-інноваційної діяльності підприємств. Результатом буде наукомістка та високотехнологічна продукція вітчизняного виробництва, що підвищить рейтинг України у світовій торгівлі.

Перелік посилань

1. Федулова Л.І. Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / НАН України; Інститут економічного прогнозування / Федулова Л.І., Александрова В.П., Бажал Ю.М., Данько М.С., Кузнєцова І.С. ; ред. Л.І. Федулова. – К. : Основа, 2005. – 550с. : рис., табл. – Бібліогр.: с. 501-528. – ISBN 966-699-117-9.
2. Пересада А.А. Інвестування : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / А.А. Пересада, О.О. Смірнова, С.В. Онікієнко, О.О. Ляхова. – К.: КНЕУ. - 2001. – 251 с.
3. Інноваційно-технологічний розвиток України: стан, проблеми, стратегічні перспективи: Аналітичні матеріали до парламентських слухань [«Стратегія інноваційного розвитку України на 2010-2020 роки в умовах глобалізаційних викликів»] / Л. Федулова, Ю. Бажал, І. Шовкун, та ін.; Ін-т екон. та прогноз. НАН України. – К., 2009. – 196 с.
4. Канафощка Г. Стан, перспективи розвитку інноваційних процесів в Україні та можливості їх впливу на формування ВВП / Канафощка Г. // Бізнес. – 2006. – № 14. – С. 16-21.
5. Боярко І.М. Оцінка інвестиційної привабливості суб'єктів господарювання / Боярко І.М. //Актуальні проблеми економіки. – 2008. - №7. – с.90-99;
- 6.Чукіна І.М. Удосконалення організаційно-економічного механізму інноваційної діяльності як фактор забезпечення конкурентоспроможності підприємств [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ekpr/2009_25/chuchina.htm

*Гальчинський Л.Ю., Велічук О.О.
НТУУ «КПІ»*

МОДЕЛЮВАННЯ ЕВОЛЮЦІЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОГО РИНКУ УКРАЇНИ З ЗАСТОСУВАННЯМ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Світова індустрія телекомунікацій абсолютно інноваційна галузь, а з впровадженням стандартів 3G та NGN, вона знаходиться на стадії трансформації, що торкне не тільки технології, сервіси та пропозиції, а також змінити стратегічні цілі та структуру галузі.

World industry of telecommunications is an absolutely innovative industry, and with introduction of standards of 3G and NGN, is on the stage of transformations, which will touch not only technologies, services and suggestions but also strategic approaches, structure of industry and adjusting.

Ключові слова: Телекомунікації, ринок мобільного зв'язку, імітаційне моделювання, генетичні алгоритми, еволюційне моделювання.

Вступ. Телекомунікаційний ринок є одним з найбільш перспективних та швидко зростаючих напрямків галузі зв'язку України. На даний час система телекомунікації в Україні знаходиться на шляху швидкого розвитку, що в цілому орієнтоване на вхід української системи зв'язку в світову як рівноправного партнера. Однією з галузей зв'язку, що має бурхливий розвиток, є мобільний зв'язок. На даний момент ринок телекомунікаційних послуг в Україні ще не є повністю сформованим, оскільки він безперервно розвивається і потребує постійних інвестицій.

Дослідження у цьому напрямку велися Д. Рутковскою [1], В.В. Зянько [2], І.А. Павленко, Н.П. Гончарова, Г.О. Швиданенко [3].

Постановка задачі. Ринок мобільного зв'язку, який виник буквально на наших очах начебто з нічого, а насправді завдяки індустріальному впровадженню революційних інновацій, характеризується еволюційним характером розвитку, на який сильно впливають все нові і нові інновації. У цьому зв'язку виникає потреба як в системі моніторингу, що дозволить відслідковувати стан ринку, так і методології моделювання можливих сценаріїв його розвитку.

Вибір методології моделювання динаміки розвитку ринку мобільного зв'язку базується як на аналізі можливостей множини підходів до моделювання динаміки систем, так природи процесу розвитку даного ринку. Аналіз можливих шляхів розвитку ринку операторів мобільного зв'язку традиційно зводився до планування їх діяльності та проводився на основі вивчення даних попередніх періодів з використанням різних математичних методів прогнозування. Але в умовах еволюційного ринку, використання математичних методів подальшого розвитку об'єкту на основі аналізу динамічних рядів попередніх періодів є недостатнім з ряду причин. Для вибору інструменту створення адекватної моделі було проаналізовано такі моделі:

Неокласична модель економічної рівноваги. Наразі методологічною основою моделювання переважно використовується неокласична модель економічної рівноваги. Проте доцільність використання цієї теорії при моделюванні ринку мобільного зв'язку викликає сумніви, позаяк фактично динаміка в цій теорії розглядається в контексті оцінки динаміки відхилень від рівноваги, тобто переходу від одного стабільного стану до іншого. І тому не може бути використаний для опису еволюційного, інноваційного ринку, яким є на даний момент телекомунікаційний ринок України [4].

Модель взаємовідносин хижак-жертва (Вольтерра-Лотки), в якій методологічно розглядаються еволюційні процеси. Можливість застосування цієї теорії до моделювання динаміки ринку мобільного зв'язку ускладнюється тим фактом, що теорія Вольтерра-Лотки призначена для моделювання поведінки одразу всієї популяції, при чому показники еволюції беруться усереднено. Цей факт не дозволяє побачити динаміку зміни кожної конкретної фірми [2].

Еволюційне моделювання. Потреба в прогнозі та адекватній оцінці наслідків дій, що здійснюються людиною (особливо негативних) призводить до необхідності моделювання динаміки зміни основних параметрів системи,

динаміки взаємодії відкритої системи з його оточенням (ресурси, потенціал, умови, технології і т.д.), з яким відбувається обмін ресурсами в умовах ворожих, конкурентних, кооперативних чи байдужих взаємовідношень [5].

Таким чином, для моделювання стану ринку мобільного зв'язку України з чітко вираженим еволюційним характером використаний генетичний алгоритм [1], в якому множину мобільних операторів на ринку України представляє популяція суб'єктів-носіїв генів, що взаємодіють між собою при наступних припущеннях:

- популяція представляє собою множину мобільних операторів України;
- кожна хромосома відображає конкретного мобільного оператора;
- ген – це властивість хромосоми, що адекватно відображає стан розвитку мобільного оператора.

Кожна хромосома представлена набором з восьми генів, які відображають її стан. Гени цих хромосом описані за допомогою вказаного вище апарату нечіткої логіки. Таким чином, гени хромосоми відповідають за: Ген 1 – стан покриття; Ген 2 – величина абонентської бази; Ген 3 – цінова політика; Ген 4 – наявність ПЗЗ; Ген 5 – наявність MVNO; Ген 6 – спектр послуг; Ген 7 – темпи приросту мобільного оператора; Ген 8 – показник ARPU.

Оцінки пристосовуваності хромосоми в популяції, що полягає в розрахунку функції пристосовуваності для кожної хромосоми, що входить до популяції. Використовуючи методи генетичних алгоритмів необхідно передбачити природні способи оптимізації. Кожний оператор мобільного зв'язку розглядається системою як індивідум, а місце, яке займає цей оператор на ринку, як пристосованість даного індивідууму. Тоді, згідно методології генетичних алгоритмів, в процесі «еволюції» пристосованість індивідумів буде зростати, а значить, найбільш пристосований оператор ринку буде мати тенденцію до зростання, й відповідно буде зростати його місце на ринку мобільного зв'язку. Для проведення моделювання була реалізована прикладна програма у візуальному середовищі Borland з віконним інтерфейсом та графічним виводом. Для моделювання еволюційного процесу в початковий момент часу системою генерується популяція – декілька операторів мобільного зв'язку з випадковим набором хромосом (числових векторів). Для цього попередньо до бази даних повинні заноситися дані про основні параметри, зміна яких впливає на поведінку популяції суб'єктів даного ринку. Таким чином, по-суті реалізується імітаційна модель, в якій можна досліджувати можливі сценарії розвитку ринку та вивчити характер впливу на стан ринку з боку держави.

Результати дослідження. Один з результатів дослідження по моделюванню розвитку мобільного оператора України за запропонованою методологією приведено на рис. 1. Для перевірки адекватності еволюційної моделі були співставлені емпіричні дані динаміки реальних операторів ринку і результати моделювання при деяких припущеннях стосовно параметрів взаємодії. Зокрема було проведено імітаційне моделювання розвитку компанії «МТС», результати якого дають змогу простежити динаміку зміни долі ринку в минулому періоді. Наявність розбіжностей модельованих даних з реальними

зумовлена врахуванням лише обмеженої кількості факторів, що впливають на розвиток оператора зв'язку та ринку в цілому, але ця модель адекватно відображає характер розвитку.

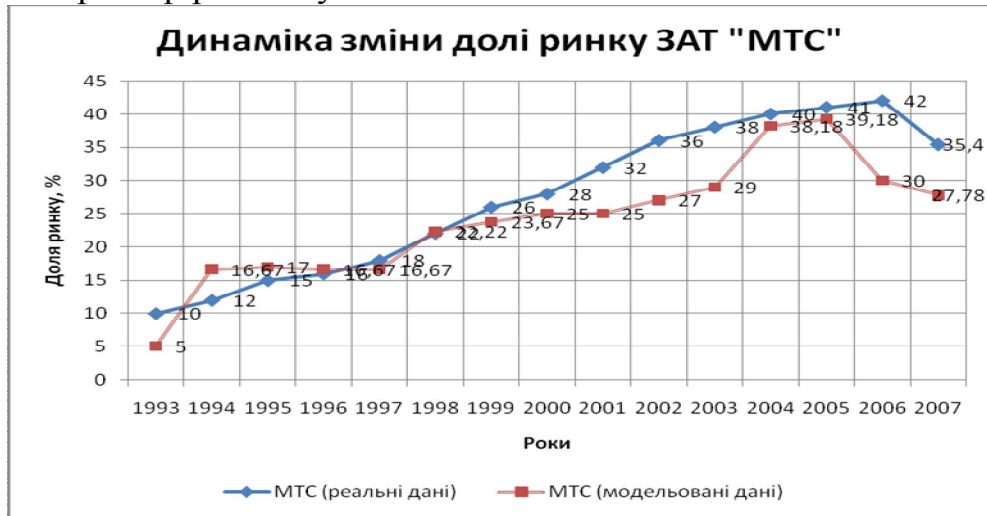


Рис. 1. Динаміка зміни долі ринку ЗАТ «МТС»

Висновок. Ринку мобільного зв'язку в Україні присвячена велика увага з боку науковців. Але відомі моделі носять неформалізований описовий характер і не враховують в повній мірі всіх особливостей ринку, а саме: інноваційність та еволюційний характер розвитку. Запропонована модель розвитку ринку мобільного зв'язку в Україні, яка реалізована сучасними засобами з застосуванням генетичних алгоритмів. В цьому варіанті моделі реалізується прогноз частки на ринку мобільного оператора. Таким чином, запропонована модель може використовуватись для розрахунків сценаріїв розвитку ринку.

Перелік посилань

1. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 452 с. – ISBN 5-93517-103-1
2. Зянько В.В. Інноваційне підприємство в Україні: проблеми становлення і розвитку : монографія / Вінницький національний технічний університет: Універсум–Вінниця, 2005. – 263 с. – ISBN 966-641-122-9.
3. Павленко І.А. Економіка та організація інноваційної діяльності : навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / І. А. Павленко, Н. П. Гончарова, Г. О Швиданенко. – К.: КНЕУ, 2002. – 150 с. – ISBN 966-574-385-6.
4. Моделювання та прогнозування економічних процесів: Матеріали І науково-практичної студентської конференції, Київ, 5-8 грудня 2007 р.- К.: НТУУ «КПІ» ВПК «Політехніка», 2007.- 40с.
5. Сучасні проблеми розвитку підприємництва в Україні: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції. 22-23 листопада 2007 року//Київ: ІВЦ Видавництво «Політехніка», 2007. – 208 с.